植 物 分 类 学 报 29 (2) : 164—171 (1991)
Acta Phytotaxonomica Sinica

中国细辛属花粉形态研究

米秋雯 杨春澍
(北京中医学院，北京 100013)

POLLEN MORPHOLOGY OF *ASARUM* IN CHINA

MI QIU-WEN YANG CHUN-SHU
(*Beijing College of Traditional Chinese Medicine*, *Beijing* 100013)

Abstract The present paper describes the pollen morphology of 27 species, 4 varieties and 1 form of *Asarum* from China. The pollen grains were all examined under light microscope and scanning electron microscope. The apertures of pollen grains of *Asarum* are variable and so distinct as to allow the identification of individual subgenera and species. The exine ornamentation is compound and may be divided into two types: reticulate or cerebelloid under verrucae. The pollen grains of Subgen. *Asarum* and Subgen. *Heterotropa* are distinguishable, which supports the taxonomical subdivision based on the gross morphology. The differences in the pollen morphology between *A. caulescens* Maxim. and *A. sieboldii* Miq. in China and in Japan are discussed and some comparisons in the pollen morphology between several species similar in the gross morphology are also made.

Key words Aristolochiaceae; *Asarum*; Pollen morphology; Exine ornamentation.

摘要 本文对中国细辛属 *Asarum*27 种及 4 变种、1 变型的花粉形态分别做了光学显微镜和扫描电镜的观察和照相，发现该属花粉的萌发孔变异较大，可作为分亚属及分种的重要依据之一。花粉粒外壁纹饰主要分两类：瘤状纹饰下为网状纹饰，或瘤状纹饰下为脑纹状纹饰。细辛亚属与杜衡亚属间的界限较明显，与植物形态分类的结果基本一致。本文还讨论了国产及日本产双叶细辛 *A.caulescens* Maxim 和华细辛 *A.sieboldii* Miq. 在花粉形态上的差异，并对植物外部形态上彼此相似的几个种的花粉的形态特征做了比较。

关键词 马兜铃科；细辛属；花粉形态；外壁纹饰

引 言

马兜铃科 Aristolochiaceae 细辛属 *Asarum* 约有 90 种植物，分布于较温暖的地区，主产亚洲东部和南部，少数种类分布于亚洲北部、欧洲和北美洲。我国有 30 种、4 变种和 1 变型。

1989.04.29收稿。

关于细辛属的花粉形态资料,到目前为止尚无系统、完整的报道,仅零星散见于一些著作中: 1953 年米景森提及华细辛的花粉形状、大小及表面纹饰。1962 年 G. 额尔特曼指出细辛属"具半球形的瘤分布于外层的表面",且测量了 *A. arifolium* 和 *A. europaeum* 两种花粉粒的大小。1973 年江西药检所在研究组织粉末时提及五种细辛花粉的形状、大小及外壁纹饰。1977 年版药典中杜衡 *A. forbesii* Maxim. 项下有关于其花粉的简单描述。1977 年 Teruko et al. 研究了日本产库页细辛 *A. heterotropoides* 及华细辛花粉的外壁纹饰因产地不同而发生的变异。

一、材 料 和 方 法

研究材料多取自干燥花朵及本院药用植物教研室所藏腊叶标本(所引凭证标本详见附录)。光学显微镜材料经醋酸酐分解后用甘油胶封片供观察、照相和测量大小;每种测 20 粒花粉,分别找出其平均值及其变化幅度。扫描电镜材料是将花粉直接粘于双面胶纸上然后镀膜、观察和照相。

二、观 察 结 果

细辛属花粉多为近长球形、扁球形、近球形,少为长球形、近扁球形。赤道面观为椭圆形,极面观多为三角形至近圆形、四角形、五角形,少为三裂圆形、四裂圆形。大小为(26.3—72.0) × (24.6—77.2) μm。萌发孔多为孔型(包括三、四、五孔)、三歧槽状,少数为沟型(包括三、四沟)。花粉表面主要可见两种复合纹饰:瘤状纹饰下多为网状纹饰或瘤状纹饰下为脑纹状纹饰(极少数花粉瘤状纹饰下为颗粒状纹饰)。外壁多分两层,外层厚于内层;有时层次不明显,厚度为 0.7—3.7μm。本属花粉形态差异详见表 1。

三、结 论 与 讨 论

(一) 实验观察表明:在花粉形态特征上,细辛亚属 Subgen. *Asarum* 和杜衡亚属 Subgen. *Heterotropa* 间的界限较为明显,且杜衡亚属植物花粉所具萌发孔类型比细辛亚属植物花粉所具萌发孔类型进化,与植物形态分类的结果基本一致。两亚属在花粉形状、极面观轮廓、萌发孔类型、外壁纹饰及厚度上的差异详见表 2。

在植物分类学上,华细辛 *A. sieboldii* Miq. 因具花被管、柱头侧生而被划分在杜衡亚属,但华细辛花粉粒(图版 1 : 1,2,7,8)长球形或近长球形,极面观近三角形,具三歧槽状萌发孔,瘤下为网状纹饰,外壁薄,故在花粉形态特征上,华细辛花粉与细辛亚属植物的花粉较为接近,由此可见,华细辛在植物外部形态和花粉形态特征上的进化是不同步的,从花粉形态特征上看,将华细辛划分在细辛亚属似乎更为合理。

(二) 本属花粉的萌发孔变异较大,可做为分亚属及分种的重要依据。本属花粉的萌发孔由三歧槽状(图版 1 : 1,2)→沟型(图版 1 : 3)→孔型(图版 1 : 4)过渡。据萌发孔的类型不一,可将本属花粉分为下列四类:

1. 萌发孔为三歧槽状(图版 1 : 1,2,7—10)。共 13 种:肾叶细辛 *A. renicordatum*、地花细辛 *A. geophilum*、台湾细辛 *A. epigynum*、尾花细辛 *A. caudigerum* var. *caudigerum*、短尾细辛 *A. caudigerellum*、日本产双叶细辛 *A. caulescens*、国产华细辛 *A. sieboldii*、单叶

表1 中国细辛属花

Table 1 The characteristics of

<table>
<tr><th>亚属名 Subgen.</th><th>组名 Sect.</th><th>花粉特征 Characteristics of pollen grains / 种名 Species</th><th>花粉形状 Shape</th><th>花粉大小（极轴×赤道轴）Size(μm)</th><th>100极轴/赤道轴 100P/E</th><th>萌发孔类型 Type of aperture</th></tr>
<tr><td rowspan="11">细辛亚属 Subgen. Asarum</td><td rowspan="6">细辛组 Sect. Asarum</td><td>尾花细辛
A. caudigerum</td><td>近长球形
Subprolate</td><td>48.1(38.6—61.4)×
37.2(29.8—42.1)</td><td>129.3</td><td>三歧槽
Trichotomosulcate</td></tr>
<tr><td>花叶尾花细辛
A. caudigerum var. cardiophyllum</td><td>同上
Do.</td><td>58.5(48.0—72.0)×
45.3(39.0—51.0)</td><td>129.1</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>肾叶细辛
A. renicordatum</td><td>同上
Do.</td><td>47.0(42.1—50.9)×
35.8(29.8—49.1)</td><td>131.3</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>长毛细辛
A. pulchellum</td><td>长球形
Prolate</td><td>58.3(52.7—64.9)×
43.5(38.6—49.1)</td><td>134.1</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>双叶细辛
A. caulescens</td><td>近长球形
Subprolate</td><td>51.2(38.6—63.2)×
38.6(29.8—45.6)</td><td>132.6</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>同上
Do.</td><td>同上
Do.</td><td>54.4(40.4—75.2)×
41.1(31.6—52.7)</td><td>132.4</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">短管组 Sect. Brevituba</td><td>铜钱细辛
A. debile</td><td>同上
Do.</td><td>56.2(43.9—66.7)×
43.2(31.6—50.9)</td><td>130.1</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>短尾细辛
A. caudigerellum</td><td>同上
Do.</td><td>51.2(42.1—59.7)×
39.0(31.6—45.6)</td><td>131.3</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>单叶细辛
A. himalaicum</td><td>同上
Do.</td><td>47.4(42.1—52.7)×
37.1(29.8—40.4)</td><td>127.8</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>地花细辛
A. geophilum</td><td>同上
Do.</td><td>49.1(38.6—59.7)×
38.6(28.1—50.9)</td><td>127.2</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>台湾细辛
A. epigynum</td><td>同上
Do.</td><td>48.0(42.0—51.0)×
38.1(33.0—42.0)</td><td>126.0</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">杜衡亚属 Subgen. Heterotropa</td><td rowspan="4">华细辛组 Sect. Asiasarum</td><td>华细辛
A. sieboldii</td><td>长球形
Prolate</td><td>47.0(40.4—52.7)×
34.7(29.8—42.1)</td><td>135.4</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>同上
Do.</td><td>近长球形
Subprolate</td><td>43.9(33.3—52.7)×
34.0(24.6—42.1)</td><td>129.1</td><td>同上
Do.</td></tr>
<tr><td>汉城细辛
A. sieboldii f. seoulense</td><td>近球形
Subspheroidal</td><td>38.6(31.6—49.1)×
48.3(45.6—56.2)</td><td>79.8</td><td>四孔
4-Porate</td></tr>
<tr><td>辽细辛
A. heterotropoides</td><td>同上
Do.</td><td>35.5(26.3—42.1)×
44.6(35.1—52.7)</td><td>79.6</td><td>四孔(80%)、五孔(20%)
4-Porate,5-Porate</td></tr>
<tr><td rowspan="4">杜衡组 Sect. Heterotropa</td><td>川北细辛
A. chinense</td><td>同上
Do.</td><td>33.9(27.1—40.6)×
42.4(33.8—49.7)</td><td>80.0</td><td>四孔
4-Porate</td></tr>
<tr><td>小叶马蹄香
A. ichangense</td><td>同上
Do.</td><td>41.4(29.8—56.2)×
53.0(40.4—66.7)</td><td>78.1</td><td>四孔(50%)、五孔(50%)
4-Porate,5-Porate</td></tr>
<tr><td>福建细辛
A.fukienense</td><td>扁球形
Oblate</td><td>34.0(28.1—40.4)×
46.7(40.4—56.2)</td><td>72.8</td><td>五孔(85%)、四孔(15%)
5-Porate,4-Porate</td></tr>
<tr><td>青城细辛
A.splendens</td><td>同上
Do.</td><td>50.9(42.1—61.4)×
70.2(61.4—77.2)</td><td>72.5</td><td>四孔(70%)、五孔(30%)
4-Porate,5-Porate</td></tr>
</table>

粉 形 态 特 征

pollen grains in *Asarum* of China

外壁特征 Characteristics of the exine					
		纹饰 Ornamentation			
			扫描电镜下 Under SEM		
层次 Stratification	厚度(μm) Thick-ness	光学显微镜下 Under LM	瘤的大小 size of verrucae (μm)	瘤下纹饰 (ornamentation under verrucae)	图版号 Plates
层次不分明 Layers indistinct	0.8—1.2	瘤状纹饰 Verrucate	2.0(1.0—2.3)	网状纹饰，网背宽度与网眼直径几乎相等 Reticulate, muri equal to lumina	
同上 Do.	0.8—1.1	同上 Do.	1.8(1.0—2.5)	网状纹饰，网眼直径略大于网背宽度 Reticulate, lumina slightly larger than muri	
两层，外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	1.0—1.6	同上 Do.	1.8(1.3—2.2)	细颗粒状纹饰 Finely granulate	3：9,10
层次不明显 Layers indistinct	0.9—1.4	同上 Do.	1.7(1.0—2.3)	网状纹饰，网眼直径略大于网背宽度 Reticulate, lumina slightty larger than muri	
同上 Do.	0.8—1.2	颗粒状纹饰 Granulate	1.5(1.0—2.5)	网状纹饰，网背宽度与网眼直径几乎相等 Reticulate, muri equal to lumina	3：2
同上 Do.	0.9—1.3	同上 Do.	1.5(1.0—2.0)	网状纹饰，网眼直径大于网背宽度 Reticulate, lumina larger than muri	3：3
两层，外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	1.2—1.7	瘤状纹饰 Verrucate	2.0(1.5—3.0)	网状纹饰，网背宽度与网眼直径几乎相等 Reticulate, muri equal to lumina	
同上 Do.	0.9—1.3	同上 Do.	1.8(1.0—2.8)	网状纹饰，网眼直径略大于网背宽度 Reticulate, lumina slightty larger than muri	1：5
同上 Do.	1.3—1.7	同上 Do.	2.0(0.8—3.8)	同上 Do.	1：6
同上 Do.	1.2—1.7	同上 Do.	2.2(1.7—3.4)	脑纹状纹饰 Cerebelloid	1：9,10; 2：4
同上 Do.	1.0—1.6	颗粒状纹饰 Granulate	1.3(1.0—1.7)	同上 Do.	2：6
同上 Do.	0.8—1.1	同上 Do.	1.4(0.7—2.1)	网状纹饰，网眼直径大于网背宽度 Reticulate, lumina larger than muri	1：1,7,8
同上 Do.	0.7—1.0	同上 Do.	1.4(0.7—1.8)	网状纹饰，网背宽度与网眼直径几乎相等 Reticulate, muri equal to lumina	1：2
同上 Do.	1.8—2.3	瘤状纹饰 Verrucate	1.7(0.9—2.2)	同上 Do.	3：11,12
同上 Do.	2.0—2.7	同上 Do.	1.6(0.7—2.0)	网状纹饰，网眼直径大于网背宽度 Reticulate, lumina larger than muri	3：13—15
同上 Do.	2.7—3.3	颗粒状纹饰 Granulate	1.6(0.7—1.8)	脑纹状纹饰 Cerebelloid	2：2
同上 Do.	1.5—2.4	同上 Do.	1.6(1.0—2.3)	同上 Do.	2：11—14
同上 Do.	1.5—2.1	同上 Do.	1.5(0.6—1.8)	同上 Do.	3：16—18
同上 Do.	2.9—3.6	同上 Do.	1.7(1.0—2.8)	同上 Do.	

亚属名 Subgen.	组名 Sect.	种名 Species	花粉形状 Shape	花粉大小（极轴×赤道轴）Size(μm)	100极轴/赤道轴 100P/E	萌发孔类型 Type of aperture
杜衡亚属 Subgen. *Heterotropa*	杜衡组 Sect. Heterotropa	杜衡 *A.forbesii*	近球形 Subprolate	41.4(33.3—49.1)× 52.7(45.6—61.4)	78.6	四孔(60%)、五孔(40%) 4-Porate,5-Porate
		皱花细辛 *A.crispulatum*	同上 Do.	35.1(31.6—40.4)× 46.3(38.6—47.4)	75.8	四孔 4-Porate
		川滇细辛 *A.delavayi*	长球形 Prolate	65.3(52.7—70.2)× 48.1(38.6—56.2)	135.8	三沟(60%)、四沟(40%) 3-Colpate,4-Colpate
		紫背细辛 *A. porphyronotum*	扁球形 Oblate	39.3(29.8—50.9)× 53.0(45.6—66.7)	74.1	四孔 4-Porate
		深绿细辛 *A. porphyronotum* var. *atrovires*	近球形 Subspheroidal	35.5(29.8—41.5)× 46.1(40.6—53.7)	77.0	四孔 4-Porate
		灯笼细辛 *A. inflatum*	同上 Do.	42.8(35.1—52.7)× 52.7(45.6—59.7)	81.2	四孔(70%)、三孔(30%) 4-Porate,3-Porate
		大叶马蹄香 *A.maximum*	扁球形 Oblate	46.8(40.4—52.7)× 63.9(52.7—68.4)	73.2	四孔(60%)、三孔(40%) 4-Porate,3-Porate
		金耳环 *A. insigne*	同上 Do.	35.6(31.6—45.6)× 48.1(42.1—52.7)	74.0	三孔(80%)、四孔(20%) 3-Porate,4-Porate
		南川细辛 *A.nanchuanense*	同上 Do.	41.4(33.0—48.0)× 57.0(49.0—66.0)	72.6	四孔(80%)、五孔(20%) 4-Porate,5-Porate
		山慈姑 *A. sagittarioides*	近扁球形 Suboblate	36.9(31.6—45.6)× 45.3(40.4—52.7)	81.5	四孔(60%)、五孔(40%) 4-Porate,5-Porate
		长茎金耳环 *A. longerhizomat-osum*	扁球形 Oblate	37.2(33.0—42.0)× 52.5(48.0—60.0)	70.6	五孔 5-Porate
		五岭细辛 *A. wulingense*	同上 Do.	40.7(31.6—43.9)× 54.7(47.4—59.7)	74.4	五孔 5-Porate
	长花组 Sect. Longiflora	祁阳细辛 *A. magnificum*	同上 Do.	35.4(30.0—39.0)× 48.3(45.0—54.0)	73.3	四孔(60%)、三孔(40%) 4-Porate,3-Porate
		鼎湖细辛 *A. magnificum* var. *dinghuense*	同上 Do.	34.2(30.0—52.0)× 45.9(42.0—48.0)	74.5	五孔 5-Porate
		红金耳环 *A. petelotii*	同上 Do.	35.1(33.0—39.0)× 47.4(42.0—51.0)	74.1	四孔(70%)、五孔(30%) 4-Porate,5-Porate

表2 细辛亚属与杜衡亚属花粉形态的比较

Table 2 Comparison of pollen morphology between Subgen. *Asarum* and Subgen. *Heterotropa*

花粉特征 Characteristics / 亚属 Subgen.	细辛亚属 Subgen. *Asarum*	杜衡亚属 Subgen. *Heterotropa*
花粉形状 Shape	多为近长球形 mostly subprolate	多为近球形、扁球形 mostly subspheroidal and oblate
极面观轮廓 Polar face	三角形至近圆形 triangular to nearly rounded	多为四角形、五角形 mostly rectangular and pentagon
萌发孔类型 Type of aperture	三歧槽状 trichotomosulcate	多为孔型、稀为沟型 mostly porate, seldom colpate
光镜下纹饰 Ornamentation under LM	多为瘤状纹饰 mostly verrucate	多为颗粒状纹饰 mostly granulate
瘤的大小 Size of verruca	多为1.8—2.2μm Mostly 1.8—2.2μm	多为1.3—1.7μm Mostly 1.3—1.7μm
瘤下纹饰 Ornamentation under verruca	多为网状纹饰 mostly reticulate	多为脑纹状纹饰 mostly cerebelloid
外壁厚度、层次 Thickness and stratification of the exine	薄，约0.7—1.7μm 层次不明显或外层厚于内层 thinner, about 0.7— 1.7μm, layers indistinct or sexine thicker than nexine	厚，约1.5—3.7μm 外层厚于内层 thicker, about 1.5— 3.7μm, sexine thicker than nexine

续　表

外　壁　特　征　Characteristics of the exine					图版号 Plates
层　次 Stratification	厚度(μm) Thick-ness	纹　　饰　Ornamentation			
		光学显微镜下 Under LM	扫描电镜下　Under SEM		
			瘤的大小　size of verrucae (μm)	瘤下纹饰 (ornamentation under verrucae)	
同上 Do.	1.8—2.4	同上 Do.	1.7(0.9—2.0)	同上 Do.	3 : 1, 19—21
同上 Do.	2.9—3.4	同上 Do.	1.6(0.7—1.9)	同上 Do.	3 : 4,5
同上 Do.	2.4—3.0	同上 Do.	1.8(1.0—3.0)	同上 Do.	1 : 3, 11—13
同上 Do.	2.8—3.5	同上 Do.	1.5(0.7—1.8)	同上 Do.	
同上 Do.	2.5—3.0	同上 Do.	1.6(0.7—2.1)	同上 Do.	
同上 Do.	2.9—3.6	同上 Do.	1.6(0.8—2.0)	同上 Do.	
同上 Do.	2.8—3.7	同上 Do.	1.7(0.7—2.2)	细颗粒状纹饰 Finely granulate	2 : 5
同上 Do.	2.2—2.8	同上 Do.	1.7(0.7—2.2)	脑纹状纹饰 Cerebelloid	2 : 1
同上 Do.	2.3—2.9	同上 Do.	1.3(0.6—2.0)	网状纹饰,网眼直径大于网背宽度 Reticulate,lumina slightly larger than muri	
同上 Do.	2.7—3.3	同上 Do.	1.8(1.0—2.8)	脑纹状纹饰 Cerebelloid	1 : 4
同上 Do.	1.5—2.1	同上 Do.	1.3(0.7—1.6)	同上 Do.	2 : 3
同上 Do.	2.0—2.7	同上 Do.	1.6(0.7—1.9)	同上 Do.	3 : 6 —8
同上 Do.	2.1—2.7	同上 Do.	1.5(0.8—2.0)	同上 Do.	2 : 7 —10
同上 Do.	2.2—2.7	同上 Do.	1.6(0.7—1.9)	同上 Do.	
同上 Do.	1.5—1.9	同上 Do.	1.4(0.7—1.7)	同上 Do.	

细辛 *A. himalaicum*、长毛细辛 *A. pulchellum*、花叶尾花细辛 *A. caudigerum* var. *cardiophyllum*、铜钱细辛 *A. debile*、日本产华细辛 *A. sieboldii*、国产双叶细辛 *A. caulescens*。

2. 萌发孔为沟型(图版 1 : 3, 11—13)。仅川滇细辛 *A. delavayi* 一种,60%为三沟,40%为四沟。

3. 萌发孔为孔数不定型。又分为下列两类:

(1) 三孔、四孔型(图版 2 : 1,7—10)。共 4 种:金耳环 *A. insigne*、大叶马蹄香 *A. maximum*、灯笼细辛 *A. inflatum*、祁阳细辛 *A. magnificum*。

(2) 四孔、五孔型(图版 2 : 11—14)。共 8 种:福建细辛 *A. fukienense*、南川细辛 *A. nanchuanense*、辽细辛 *A. heterotropoides* var. *mandshuricum*、山慈姑 *A. sagittarioides*、红金耳环 *A. petelotii*、杜衡 *A. forbesii*、小叶马蹄香 *A. ichangense*、青城细辛 *A. splendens*。

4. 萌发孔为孔型(图版 1 : 4)。又分为以下两种类型:

(1) 四孔型(图版 2 : 2; 图版 3 : 4, 5)。共五种:汉城细辛 *A. sieboldii* f. *seoulense*、紫

背细辛 *A. porphyronotum*、深绿细辛 *A. porphyronotum* var. *atrovirens*、川北细辛 *A. chinense*、皱花细辛 *A. crispulatum*。

(2) 五孔型(图版 2：3；图版 3：6—8)。共 3 种：长基金耳环 *A. longerhizomatosum*、五岭细辛 *A. wulingense*、鼎湖细辛 *A. magnificum* var. *dinghuense*。

(三) 本属植物花粉外壁纹饰为复合纹饰，主要分两类：瘤下为网状纹饰或脑纹状纹饰，本属花粉外壁纹饰特征有助于种的鉴别。

1962 年额尔特曼言："在 *Asarum* 半球形的瘤分布于外层的表面"，并绘有示意图。从我们的观察结果看，光镜下细辛属花粉表面具两种纹饰，或颗粒状纹饰(图版 2：7—10)或瘤状纹饰(图版 3：9，10)。而扫描电镜下细辛属花粉表面则均具有大小、形状不尽相同的瘤，且瘤下亦有纹饰。或许受研究工具的局限，额尔特曼仅在示意图上于瘤下点有不均匀颗粒，而描述中并未言及瘤下纹饰。据观察，细辛亚属和杜衡亚属的华细辛组 Sect. Asiasarum 瘤下多为网状纹饰，杜衡亚属的杜衡组 Sect. Heterotropa 和长花组 Sect. longiflora 瘤下多为脑纹状纹饰。本属花粉粒表面瘤下的纹饰由网状纹饰向脑纹状纹饰过渡，从网眼直径大于网背宽度的网纹(图版 1：5)→网眼直径与网背宽度几乎相等的网纹(图版 1：2)→脑纹状纹饰(图版 3：1)。肾叶细辛和大叶马蹄香瘤下纹饰较为特殊，为细颗粒状(图版 2：5)。

(四) 一些细辛属植物外部形态上很相近而不易区分，但在花粉形态上差异较大，有助于种的鉴别。

1. 华细辛、汉城细辛、辽细辛均为华细辛组植物。有人认为汉城细辛花被裂片于开花时不反折，与华细辛相似，应定为华细辛的变型——*A. sieboldii* Miq. f. *seoulense*；也有人认为汉城细辛叶背密生短毛，与辽细辛相近，应定为辽细辛的变种——*A. heterotropoides* var. *seoulense*，从花粉形态上看，汉城细辛(图版 3：11，12)与辽细辛(图版 3：13—15)较相似，花粉粒均为近球形，萌发孔为孔型，花粉外壁较厚，而华细辛(图版 1：1，2，7，8)花粉粒为近长球形或长球形，萌发孔为三歧槽状，花粉外壁较薄，与汉城细辛差别较大，故从花粉形态特征看，似乎将汉城细辛定为辽细辛的变种更为合理。

2. 福建细辛和五岭细辛叶形相似，且叶背及花梗均密生黄棕色柔毛，但二者在花粉形态上有一定差异，可区分如下：

1. 萌发孔多为五孔(约占85%)、少为四孔(约占15%)，花粉粒较小，为34.0(28.1—40.4)×46.1(40.4—56.2)μm，外壁厚度为 1.5—2.1μm …………………… **福建细辛 A. fukienense**

1. 萌发孔均为五孔，花粉粒较大，为40.7(31.6—43.9)×54.7(47.4—59.7)μm，外壁厚度为2.0—2.7μm …………………… **五岭细辛 A. wulingense**

3. 地花细辛和台湾细辛很相似，花被裂片在开花时均不反折，花柱粗短，柱头顶生并沿花柱外侧下延；花梗亦粗短，但二者在花粉形态上有一定差异，可区分如下：

1. 光镜下为瘤状纹饰，瘤大，多为2.2μm，歧宽约3μm，其上较光滑 ………… **地花细辛 A. geophilum**

1. 光镜下为颗粒状纹饰，瘤小，多为1.3μm，歧宽约6μm，其上纹饰与周围相似… **台湾细辛 A. epigynum**

(五) 国产及日本产双叶细辛和华细辛的花粉形态有一定差异。

双叶细辛和华细辛在日本亦有分布，尽管国产及日本产的两种细辛在植物外部形态上无明显差异，但在扫描电镜下其花粉却有一定区别：国产双叶细辛(图版 3：2)瘤致密，

歧上纹饰与周围相似，而日本产双叶细辛（图版3：3）歧上无瘤，或光滑或具细颗粒；国产华细辛（图版1：1）歧上瘤少而较光滑，而日本产华细辛（图版1：2）歧上纹饰与周围相似，且其瘤表面光滑，属1987年Teruko et al. 研究的A型花粉。由此可见，不同产地的双叶细辛和华细辛的花粉细微结构是有差异的。由于材料的限制，产地对其它种细辛的花粉形态是否有影响留待今后进一步讨论。

（六）1953年米景森言华细辛"表面网纹状"，1973年江西省药检所则言其"表面具半球形突起"，据我们观察华细辛花粉表面具复合纹饰：瘤状纹饰下为网状纹饰（图版1：1，2），故米景森及江西药检所的观察均不够全面。我们观察的杜衡萌发孔类型为四孔和五孔（图版3：19—21）而未见1977年版药典所言的"3个萌发孔"。

附录（Appendix）：凭证标本（Voucher）

本实验观察过的实验材料均保存于北京中医学院药用植物教研室（BTMC）。

Asarum caudigerum（四川峨嵋，邬家林 86001），*A. caudigerum* var. *cardiophyllum*（四川峨嵋，邬家林 86002），*A. renicordatum*（安徽黄山，王德群 86003），*A. pulchellum*（四川峨嵋，邬家林 86004），*A. caulescens*（四川城口，杨春澍 86005；日本熊本县，浜田善利 86006），*A. debile*（四川城口，杨春澍 86007），*A. caudigerellum*（四川峨嵋，邬家林 86008），*A. himalaicum*（四川南坪，沈连生 86009），*A. geophilum*（首都医科大学，杨春澍 86010），*A. epigynum*（台湾，菅原敬 86011），*A. sieboldii*（江西庐山，聂敏祥 86012；日本长崎，河野信助 86013），*A. sieboldii* f. *seoulense*（辽宁本溪，杨春澍 86014），*A. heterotropoides* var *mandshuricum*（东北沈阳，郭允珍 86015），*A. chinense*（首都医科大学，杨春澍 86016），*A. ichangense*（首都医科大学，杨春澍 86017），*A. fukienense*（安徽休宁，王德群 86018），*A. splendens*（四川峨嵋，邬家林 86019），*A. forbesii*（南京药学院，周荣汉 86020），*A. crispulatum*（四川南川，刘正宇 86021），*A. delavayi*（四川峨嵋，邬家林 86022），*A. porphyronotum*（首都医科大学，杨春澍 86023），*A. porphyronotum* var. *atrovirens*（首都医科大学，杨春澍 86024），*A. inflatum*（四川苍溪，杨春澍 86025），*A. maximum*（首都医科大学，杨春澍 86026），*A. insigne*（广东植物园，王忠跃 86027），*A. nanchuanense*（四川南川，刘正宇 86028），*A. sagittarioides*（广西大蒝山，陈少卿 86029），*A. longerhizomatosum*（广西大明山，张超良 86030），*A. wulingense*（湖南黔阳，李泽棠 86031），*A. magnificum*（湖南中医药研究所，王大萱 86032），*A. magnificum* var. *dinghuense*（广东鼎湖，石国良 86033），*A. petelotii*（云南屏边，毛品一 86034）。

致谢　本文承中国科学院植物研究所张金谈教授、北京医科大学诚静容教授指导并审阅，中国科学院植物研究所电镜室肖荫厚、杨学健老师、北京中医学院电镜室魏福德老师协助拍摄电镜照片，在此一并表示感谢。

参考文献

[1] 王开发等，1983：孢粉学概论，北京大学出版社。
[2] 中华人民共和国卫生部药典委员会，1977：中华人民共和国药典，人民卫生出版社，286页。
[3] 中国科学院植物研究所古植物室孢粉组等，1982：中国热带亚热带被子植物花粉形态，科学出版社。
[4] 丘华兴等，1988：中国植物志，第二十四卷，科学出版社。
[5] 江西省药品检验所中草药组，1973：江西省产细辛的初步调查及药材鉴定，新医药资料，(2)：1。
[6] 米景森，1953：几种中药所含花粉形态的研究，药学学报，**1**(1)：20。
[7] 额尔特曼著，王伏雄等译，1962：花粉形态与植物分类，科学出版社。
[8] P.D.摩尔等著、李文漪等译，1987：花粉分析指南，广西人民出版社。
[9] Teruko NAKAMURA & Motoo NAGASAWA, 1987: Variation in pollen grains of Japanese Asiasarum (Aristolochiaceae). The Journal of Japanese Botany, **62** (5): 134.

图版说明　Explanation of plates

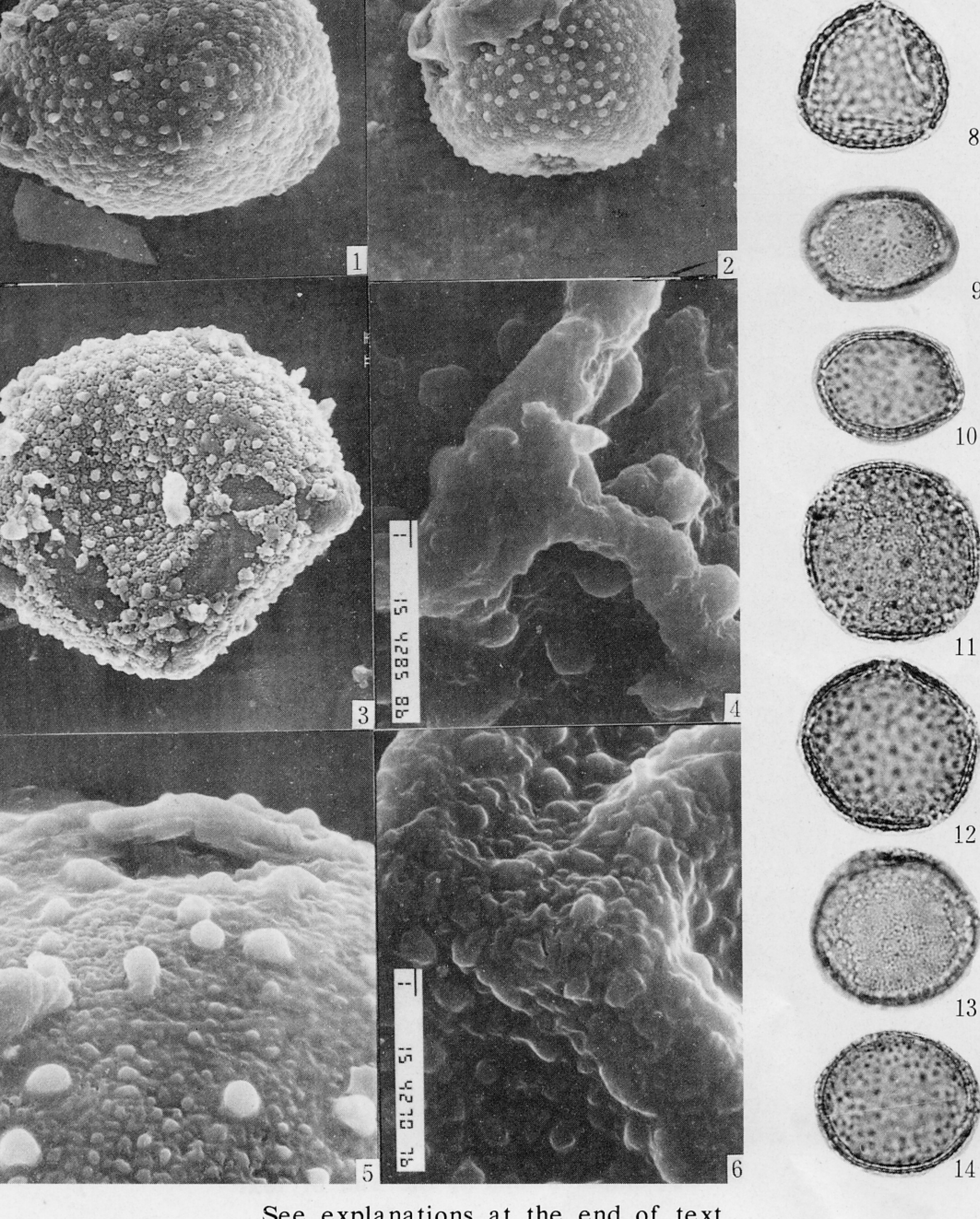
Plate1　1, 2, 7, 8. *A. sieboldii*;　3, 11—13. *A. delavayi*; 4. *A. sagittarioides*;　5. *A. caudigerellum*; 6. *A. himalaicum*;　9, 10. *A. geophilum*. (7—13. × 132; 1, 2. × 1020; 5—7. × 3000)

Plate2　1. *A. insigne*;　2. *A. chinense*;　3. *A. longerhizomatosum*;　4. *A. geophilum*;　5. *A. maximum*; 6. *A. epigynum*;　7—10. *A. magnificum*;　11—14. *A. ichangense*. (7—14. × 132; 1—3. × 1020; 5. × 3000; 4, 6. × 3750)

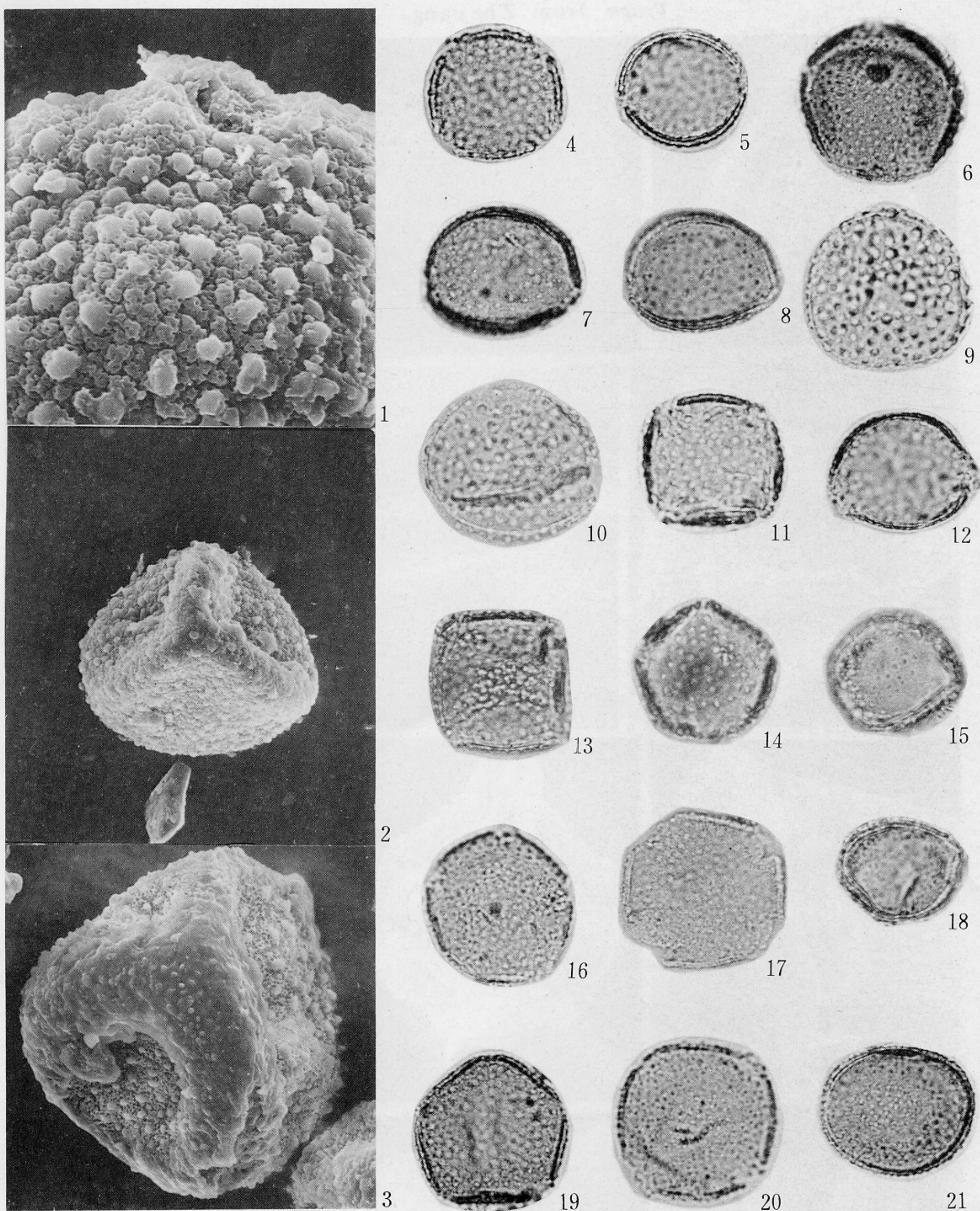
Plate3　1, 19—21. *A. forbesii*;　2, 3. *A. caulescens*;　4, 5. *A. crispulatum*;　6—8. *A. wulingense*;　9, 10. *A. renicordatum*;　11, 12. *A. sieboldii* f. *seoulense*;　13—15. *A. heterotropoides* var. *mandshuricum*; 16—18. *A. fukienense*. (4—21. × 132; 2, 3. × 1020; 1. × 3000)

1 2 7 8 9 3 4 10 11 12 5 6 13

See explanations at the end of text



See explanations at the end of text



See explanations at the end of text